

**Tata cara pengklasifikasian tanah  
untuk keperluan teknik dengan  
sistem klasifikasi unifikasi tanah**  
(ASTM D 2487-06, MOD)





© ASTM 2006 – All rights reserved

© BSN 2015 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

**BSN**

Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)

[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



*"This Standard is modification of ASTM D 2487-06 (2006), Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) , Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.*

*Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of SNI 6371:2015, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	2
3 Istilah dan definisi .....	2
4 Ringkasan.....	4
5 Arti dan kegunaan.....	5
6 Peralatan .....	6
7 Pengambilan contoh uji .....	11
8 Klasifikasi tanah gambut.....	11
9 Persiapan untuk klasifikasi .....	11
10 Prosedur klasifikasi awal .....	12
11 Prosedur untuk klasifikasi tanah berbutir halus .....	12
12 Prosedur untuk klasifikasi tanah berbutir kasar .....	14
13 Laporan.....	15
14 Ketelitian dan bias .....	16
15 Kata Kunci .....	16
Lampiran A (informatif) Pengklasifikasian tanah .....	17
Lampiran B (normatif) Contoh formulir isian .....	22
Lampiran C (normatif) Contoh formulir isian.....	23
Lampiran D (informatif) Contoh isian formulir .....	24
Lampiran E (informatif) Contoh isian formulir .....	25
Gambar 1 - Bagan alir untuk pengklasifikasian tanah butir halus (lolos ayakan No. 200 $\geq$ 50%).....	7
Gambar 2 - Bagan alir untuk pengklasifikasian tanah organik butir halus (lolos ayakan No. 200 $\geq$ 50%).....	8
Gambar 3 - Bagan alir untuk pengklasifikasian tanah butir kasar (tertahan ayakan No. 200 $>$ 50%).....	9
Gambar 4 - Grafik plastisitas .....	10
Gambar 5 – Distribusi ukuran partikel kumulatif .....	10
Tabel 1 - Bagan klasifikasi tanah.....	4



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang "Tata cara pengklasifikasian tanah untuk keperluan teknik dengan sistem klasifikasi unifikasi tanah" adalah revisi dari SNI 03-6371-2000, Tata cara pengklasifikasian tanah dengan cara unifikasi tanah. Standar ini merupakan hasil adopsi modifikasi dari ASTM D2487-06, *Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification Sistem)*. Adapun revisi yang dilakukan yaitu perbaikan bagan alir untuk pengklasifikasian tanah, penambahan gambar grafik plastisitas, perbaikan gambar distribusi ukuran partikel kumulatif serta contoh penggunaan gambar grafik plastisitas dan gambar distribusi ukuran partikel kumulatif.

Modifikasi dilakukan yakni pada standar acuan ASTM D2487-06 dengan pasal 9.8.2 dan 9.8.3 yang menyebutkan nilai 15% direvisi menjadi 12%. Kalimat pasal 9.8.2 direvisi menjadi "Untuk tanah yang diperkirakan mengandung butiran halus antara 5% sampai 12% ...." dan pasal 9.8.3 dengan kalimat "Untuk tanah yang diperkirakan mengandung butiran halus 12% atau lebih .....". Perubahan nilai tersebut disesuaikan dengan Gambar 3 Bagan alir untuk pengklasifikasian tanah butir kasar (tertahan ayakan No. 200 > 50%).

Standar acuan ASTM D4083, *Practice for Description of Frozen Soils (Visual Manual Procedure)* tetap dicantumkan dalam standar ini karena dapat digunakan jika tata cara pengklasifikasian menggunakan tanah beku/salju.

Standar ASTM yang digunakan sebagai acuan dalam standar ini telah diadopsi menjadi SNI sebagai berikut:

1. C136, *Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*, telah diadopsi menjadi SNI ASTM C 136-2012, Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar

SNI ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan 91-01/S2 melalui Gugus Kerja Geoteknik Jalan.

Tata cara penulisan disusun dengan mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) Nomor 10 Tahun 2012 dan dibahas dalam forum rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 02 April 2013 di Bandung, oleh Sub komite Teknis yang melibatkan para narasumber, pakar, dan lembaga terkait, dan telah melalui proses jajak pendapat dari tanggal 6 April 2015 hingga 5 Juni 2015.



## **Pendahuluan**

Standar ini menetapkan sistem untuk mengklasifikasikan tanah dan tanah organik untuk keperluan teknik berdasarkan hasil pengujian laboratorium yaitu penentuan karakteristik ukuran butir, batas cair, dan indeks plastisitas. Sistem klasifikasi ini mengidentifikasi tanah ke dalam 3 kelompok utama, yaitu: tanah berbutir kasar, tanah berbutir halus, dan tanah berorganik tinggi.

Pemberian nama dan simbol kelompok dapat digunakan untuk mengevaluasi sifat-sifat penting tanah serta berbagai pengelompokan pada sistem klasifikasi ini dibuat untuk mengorelasikan secara umum terhadap sifat-sifat tekniknya.

Pelaksanaan pengujian laboratorium dalam mengklasifikasikan tanah menggunakan grafik plastisitas seperti ditunjukkan pada Gambar 4 dan kurva distribusi ukuran partikel kumulatif seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Standar ini digunakan sebagai langkah awal dalam penyelidikan lapangan atau laboratorium untuk keperluan geoteknik.





## Tata cara pengklasifikasian tanah untuk keperluan teknik dengan sistem klasifikasi unifikasi tanah

### 1 Ruang lingkup

**1.1** Standar ini menetapkan sistem untuk mengklasifikasikan tanah dan tanah organik untuk keperluan teknik berdasarkan hasil pengujian laboratorium tentang karakteristik ukuran butir, batas cair, dan indeks plastisitas. Standar ini digunakan untuk keperluan klasifikasi tanah yang teliti.

**CATATAN 1** - Penggunaan standar ini akan menghasilkan satu simbol dan satu nama kelompok klasifikasi tanah, kecuali untuk kasus tanah yang mengandung butiran halus 5% sampai dengan 12% atau nilai batas cair dan nilai indeks plastisitasnya berada pada daerah yang diarsir dari grafik plastisitas. Untuk kedua kasus tersebut digunakan simbol ganda seperti GP – GM, CL – ML. Bila hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa tanah mendekati kelompok klasifikasi tanah lain, keadaan garis batas dapat ditunjukkan dengan dua simbol yang dipisahkan oleh garis miring. Simbol pertama harus didasarkan standar ini dari hasil klasifikasi standar ini, misalkan CL/CH, GM/SM, SC/CL. Simbol-simbol garis batas terutama bermanfaat bila nilai batas cair lempung mendekati 50, tanah tersebut dapat bersifat ekspansif dan penggunaan simbol garis batas (CL/CH, CH/CL) akan mengingatkan para pengguna untuk melakukan klasifikasi tanah yang berpotensi ekspansif.

**1.2** Simbol kelompok pada sistem klasifikasi ini didasarkan atas hasil-hasil pengujian laboratorium yang dilakukan terhadap bagian contoh tanah yang lolos ayakan 3 inci (75 mm), sesuai ASTM E 11.

**1.3** Sebagai sistem klasifikasi, standar ini hanya berlaku untuk jenis tanah yang terbentuk secara alami.

**CATATAN 2** - nama-nama kelompok dan simbol klasifikasi yang digunakan dalam standar ini dapat digunakan sebagai sistem yang diterapkan terhadap material seperti batu serpih, batu lempung, cangkang kerang, batu pecah, dan sebagainya. Lihat Lampiran A butir X2.

**1.4** Standar ini hanya untuk penggunaan secara kualitatif

**CATATAN 3** - Bila informasi secara kuantitatif dibutuhkan untuk desain rinci struktur penting, standar ini harus dilengkapi dengan data hasil pengujian laboratorium atau data kuantitatif lainnya untuk menentukan karakteristik kinerja pada kondisi lapangan yang direncanakan.

**1.5** Standar ini merupakan versi ASTM untuk sistem klasifikasi unifikasi tanah. sistem klasifikasi tanah didasarkan pada "*Airfield Classification System*" yang dikembangkan oleh A. Cassagrande pada awal tahun 1940. Sistem ini dikenal sebagai sistem klasifikasi unifikasi tanah ketika sejumlah instansi pemerintah USA mengadopsi versi modifikasi dari "*Airfield System*" pada tahun 1952.

**1.6** Standar ini tidak dimaksudkan untuk menjelaskan semua permasalahan keselamatan, bila ada kaitannya dengan penggunaannya. Hal tersebut menjadi tanggung jawab pengguna dalam menerapkannya sesuai keselamatan dan kesehatan, juga ketentuan-ketentuan yang harus ditaati sebelum menggunakan standar ini.

**1.7** Standar ini mengemukakan satu perangkat petunjuk untuk melakukan satu atau lebih operasi/pelaksanaan yang spesifik. Dokumen ini tidak dapat mengganti pendidikan atau pengalaman dan harus digunakan dengan pertimbangan profesional. Tidak semua aspek standar ini dapat diaplikasikan pada semua kondisi. Standar ini tidak dimaksudkan untuk



mewakili atau menggantikan standar pemeliharaan/perawatan yang membutuhkan penilaian profesional yang cukup. Standar ini juga tidak seharusnya digunakan tanpa mempertimbangkan keunikan/kekhasan pada suatu proyek/pekerjaan. Kata "Standard" dalam judul dokumen ini berarti hanya berupa dokumen yang disetujui melalui proses konsensus.

## **2 Acuan normatif**

### **2.1 Standar ASTM**

C 117, *Test Method for Materials Finer than 75- $\mu$ m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing*

C136, *Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates* (SNI ASTM C 136-2012, *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*)

C702, *Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size*

D420, *Guide to Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes.*

D422, *Test method for particle – Size analysis of soils*

D653, *Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids*

D1140, *Test Methods for Amount of Material in Soils Finer than No. 200 (0,075 Mm) Sieve*

D2216, *Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass* (SNI 1965:2008, *Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan*)

D2217, *Practice for Wet Preparation of Soil Samples for Particel-Size Analysis And Determination Of Soil Constants*

D2488, *Practice for Description and Identitication of Soil (Visual-Manual Procedure)* (SNI 2436:2008, *Standar pencatatan dan identifikasi hasil pengeboran inti*)

D3740, *Practice for Minimum Requirements for Agency Engaged in Testing and/or Inspection of Soil and Rock As Used In Engineering Design And Construction*

D4083, *Practice for Description of Frozen Soils (Visual Manual Procedure)*

D4318, *Test Methods for liquid limit, plastic limit, and plasticity index of soils*

D4427, *Classification of peat samples by laboratory testing*

D6913, *Test Methods for particle-size distribution (gradation) of soils using sieve analysis*

E11, *Specification for woven wire test sieve cloth and test sieves*

## **3 Istilah dan definisi**

### **3.1 Definisi**

Semua definisi sesuai dengan ASTM D 653, kecuali yang diuraikan di bawah ini

**CATATAN 4** - Untuk butiran yang tertahan pada ayakan 3 inci (75 mm), maka digunakan definisi-definisi sebagaimana disarankan :

Kerakal yaitu butiran batuan yang lolos ayakan 12 inci (300 mm) dan tertahan pada ayakan 3 inci (75 mm) dan Bongkahan batuan yaitu ukuran butir yang tertahan ayakan ukuran 12 inci (300 mm)



**3.1.1****lempung**

butiran tanah yang lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) yang dalam satu rentang kadar air tertentu bersifat plastis dan mempunyai kekuatan yang cukup besar pada saat kering udara. Untuk klasifikasi, lempung termasuk tanah yang berbutir halus, atau bagian tanah yang berbutir halus, dengan indeks plastisitas sama atau lebih besar dari 4, bila digambarkan dalam grafik plastisitas akan terletak pada atau di atas garis "A"

**3.1.2****kerikil**

partikel batuan yang lolos ayakan 3 inci (75 mm) dan tertahan pada ayakan No. 4 (4,75 mm). Ayakan standar dengan sub bagian :

Kerikil kasar yaitu butiran batuan yang lolos ayakan 3 inci (75 mm) dan tertahan pada ayakan  $\frac{3}{4}$  inci (19 mm) serta kerikil halus yaitu butiran batuan yang lolos ayakan  $\frac{3}{4}$  inci (19 mm) tertahan pada ayakan No. 4 (4,75 mm)

**3.1.3****lempung organik**

definisi lempung organik, untuk klasifikasi, lempung organik adalah tanah lempung yang mempunyai nilai batas cair kering oven kurang dari 75% dari nilai batas cair sebelum pengeringan

**3.1.4****lanau organik**

untuk klasifikasi, lanau organik adalah tanah lanau yang mempunyai nilai batas cair kering ovennya kurang dari 75% batas cair sebelum pengeringan

**3.1.5****gambut**

tanah yang terdiri dari serat/jaringan daun-daunan pada berbagai tingkat pembusukan dengan kadar organik tinggi, berwarna coklat tua sampai hitam

**3.1.6****pasir**

butiran batuan yang lolos ayakan No. 4 (4,75 mm) dan tertahan ayakan No. 200 (0,075 mm). Ayakan standar dengan sub bagian : pasir kasar yaitu butiran batuan yang lolos ayakan No. 4 (4,75 mm) dan tertahan ayakan No. 10 (2,00 mm), pasir sedang yaitu butiran batuan yang lolos ayakan No. 10 (2,00 mm) dan tertahan ayakan No. 40 (0,425 mm) serta pasir halus yaitu butiran batuan yang lolos ayakan No. 40 (0,425 mm) dan tertahan pada ayakan No. 200 (0,075 mm)

**3.1.7****lanau**

butiran tanah lolos ayakan No. 200 (0,075 mm), yang nonplastis atau sangat sedikit plastisitas dan dapat menunjukkan sedikit atau tidak ada kekuatan pada saat kering udara. Untuk klasifikasi, lanau termasuk tanah yang berbutir halus, atau bagian tanah berbutir halus, dengan indeks plastisitas lebih kecil dari 4 atau bila digambarkan dalam grafik plastisitas akan terletak di bawah garis "A"

**3.2 Definisi Istilah khusus untuk Standar ini :****3.2.1****koefisien kelengkungan (Cc)**

perbandingan  $(D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ , dengan pengertian  $D_{60}$ ,  $D_{30}$  dan  $D_{10}$  adalah diameter butir yang ditentukan oleh 60%, 30%, dan 10% lolos ayakan terhadap gambar distribusi ukuran partikel kumulatif



## 3.2.2

**koefisien keseragaman (Cu)**

perbandingan  $D_{60}/D_{10}$ , dengan pengertian  $D_{60}$  dan  $D_{10}$  adalah diameter butir yang ditentukan oleh 60% dan 10% lolos ayakan terhadap Gambar distribusi ukuran partikel kumulatif

## 4 Ringkasan

**4.1** Sebagaimana diuraikan dalam Tabel 1, sistem klasifikasi ini mengidentifikasi tanah ke dalam 3 kelompok utama, yaitu: tanah berbutir kasar, tanah berbutir halus, dan tanah berorganik tinggi. Ketiga kelompok tanah ini, selanjutnya dibagi lagi menjadi 15 kelompok dasar tanah.

**4.2** Berdasarkan hasil pengamatan secara visual dan pengujian di laboratorium, tanah digolongkan menurut kelompok dasar tanah, diberi simbol kelompok nama dan cara itu disebut sebagai pengklasifikasian. Pada Gambar 1 menunjukkan bagan alir untuk tanah butir halus, Gambar 2 menunjukkan bagan alir untuk tanah organik butir halus dan Gambar 3 menunjukkan bagan alir untuk tanah butir kasar, dapat digunakan untuk menetapkan simbol-simbol kelompok dan nama yang tepat.

**Tabel 1 - Bagan klasifikasi tanah**

Kriteria untuk Menetapkan Simbol-Simbol Kelompok dan Nama-Nama Kelompok Menggunakan Pengujian-Pengujian Laboratorium <sup>A</sup>				Klasifikasi Tanah	
				Simbol Kelompok	Nama Kelompok <sup>B</sup>
TANAH BERBUTIR KASAR >50% tertahan ayakan No. 200	Kerikil (Lebih besar dari 50% Fraksi kasar yang tertahan ayakan No. 4 )	Kerikil bersih (Butir halus <sup>C</sup> < 5%)	$Cu \geq 4$ dan $1 \leq Cc \leq 3^D$	GW	Kerikil <sup>E</sup> bergradasi baik
			$Cu < 4$ dan/atau $Cc < 1$ atau $Cc > 3^D$	GP	Kerikil <sup>E</sup> bergradasi jelek
		Kerikil dengan butir halus (Butir halus <sup>C</sup> > 12%)	Butir halus diklasifikasikan sebagai ML atau MH	GM	Kerikil <sup>E, F, G</sup> lanauan
			Butir halus diklasifikasikan sebagai CL atau CH	GC	Kerikil <sup>E, F, G</sup> lempungan
	Pasir (Lebih besar $\geq$ 50% Fraksi kasar yang lolos ayakan No. 4 )	Pasir bersih (Butir halus <sup>H</sup> < 5%)	$Cu \geq 6$ dan $1 \leq Cc \leq 3^D$	SW	Pasir <sup>F</sup> bergradasi baik
			$Cu < 6$ dan/atau $Cc < 1$ atau $Cc > 3^D$	SP	Pasir <sup>F</sup> bergradasi jelek
		Pasir dengan butir halus (Butir halus <sup>H</sup> > 12%)	Butir halus diklasifikasikan sebagai ML atau MH	SM	Pasir <sup>F, G, I</sup> lanauan
			Butir halus diklasifikasikan sebagai CL atau CH	SC	Pasir <sup>F, G, I</sup> lempungan
TANAH BERBUTIR HALUS $\geq$ 50% lolos Ayakan No. 200	Lanau dan lempung Batas cair < 50	Non Organik	PI > 7 dan terletak pada atau di atas garis "A"	CL	Lempung <sup>K, L, M</sup> rendah
			PI < 4 atau terletak di bawah garis "A"	ML	Lanau <sup>K, L, M</sup>
		Organik	Batas cair - kering oven _____ < 0,75	OL	Lempung <sup>K, L, M, N</sup> organik
			Batas cair – tidak kering		Lanau <sup>K, L, M, O</sup> organik
	Lanau dan lempung Batas cair $\geq$ 50	Non Organik	PI terletak pada atau di atas garis "A"	CH	Lempung <sup>K, L, M</sup> tinggi
			PI terletak di bawah garis "A"	MH	Lanau <sup>K, L, M</sup> elastis
		Organik	Batas cair - kering oven _____ < 0,75	OH	Lempung <sup>K, L, M, P</sup> organik
			Batas cair – tidak kering		Lempung <sup>K, L, M, O</sup> organik
TANAH BERORGANIK	Secara primer terdiri atas zat-zat organik, berwarna gelap dan berbau organik			PT	Gambut

<sup>A</sup> Berdasarkan material lolos ayakan 3 inci (75 mm)

<sup>B</sup> Apabila contoh lapangan mengandung bongkahan atau kerakal, atau keduanya tambahkan "dengan bongkahan atau kerakal atau keduanya" pada nama kelompok

<sup>C</sup> Kerikil-kerikil dengan butiran halus 5% sampai dengan 12% diperlukan simbol ganda:

GW–GM Kerikil bergradasi baik dengan lanau

GW–GC Kerikil bergradasi baik dengan lempung

GP–GM Kerikil bergradasi jelek dengan lanau

GP–GC Kerikil bergradasi jelek dengan lempung

<sup>D</sup>  $Cu = D_{60}/D_{10}$        $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$

<sup>E</sup> Apabila tanah mengandung  $\geq$  15% pasir, tambahkan "dengan pasir" pada nama kelompok

<sup>F</sup> Apabila butiran halus diklasifikasikan sebagai CL–ML gunakan simbol ganda GC–GM atau SC–SM.

<sup>G</sup> Apabila butiran halus adalah organik, tambahkan "dengan butiran halus organik" pada nama kelompok



Tabel 1 - Bagan klasifikasi tanah (lanjutan)

<sup>H</sup>	Pasir-pasir dengan butiran halus 5% sampai dengan 12% diperlukan simbol ganda: SW–SM Pasir bergradasi baik dengan lanau SW–SC Pasir bergradasi baik dengan lempung SP–SM Pasir bergradasi jelek dengan lanau SP–SC Pasir bergradasi jelek dengan lempung
<sup>I</sup>	Apabila tanah mengandung $\geq 15\%$ kerikil, tambahkan “dengan kerikil” pada nama kelompok
<sup>J</sup>	Apabila batas-batas Atterberg berada di dalam daerah yang diarsir, tanah adalah lempung lanauan CL–ML
<sup>K</sup>	Apabila tanah mengandung 15% sampai 29% tertahan ayakan No. 200, tambahkan “dengan pasir” atau “dengan kerikil” mana yang paling dominan
<sup>L</sup>	Apabila tanah mengandung $\geq 30\%$ tertahan ayakan No. 200 dan dominan pasir, tambahkan “pasiran” pada nama kelompok
<sup>M</sup>	Apabila tanah mengandung $\geq 30\%$ tertahan ayakan No. 200 dan dominan kerikil, tambahkan “kerikilan” pada nama kelompok
<sup>N</sup>	PI $\geq 4\%$ dan berada pada atau di atas garis “A”
<sup>O</sup>	PI $< 4\%$ atau berada di bawah garis “A”
<sup>P</sup>	PI berada di atas garis “A”
<sup>Q</sup>	PI berada di bawah garis “A”

## 5 Arti dan kegunaan

**5.1** Standar ini dapat mengklasifikasikan tanah dari berbagai lokasi geografis ke dalam kategori yang menggambarkan hasil-hasil pengujian laboratorium untuk menentukan karakteristik ukuran partikel, batas cair, dan indeks plastisitas di laboratorium

**5.2** Pemberian nama dan simbol kelompok yang diatur dalam ASTM D 2488 dapat digunakan untuk mengevaluasi sifat-sifat penting tanah untuk keperluan teknik.

**5.3** Berbagai pengelompokan pada sistem klasifikasi ini dibuat untuk mengorelasikan secara umum terhadap sifat-sifat tekniknya. Standar ini digunakan sebagai langkah awal dalam penyelidikan lapangan atau laboratorium untuk keperluan geoteknik.

**5.4** Standar ini dapat juga digunakan sebagai bahan bantuan pelatihan dalam menggunakan ASTM D 2488..

**5.5** Standar ini dapat juga digunakan sebagai bahan bantuan kombinasi dengan pelatihan ASTM D 4083 ketika bekerja dengan tanah yang diperkeras.

**CATATAN 5** – Meski demikian pernyataan menyangkut ketelitian dan bias tercantum dalam standar ini ; Ketepatan dari metode uji ini bergantung kepada kompetensi personilnya dan kecocokan dengan peralatan dan fasilitas yang digunakan. Instansi yang memenuhi ASTM D 3740 pada umumnya dianggap mampu melaksanakan pengujian yang obyektif dan kompeten. Pengguna metode uji ini diingatkan bahwa pemenuhan ASTM D 3740 tidak dengan sendirinya menjamin pengujian dapat dipercaya. Pengujian yang dapat dipercaya tergantung dari beberapa faktor; ASTM D 3740 menyediakan sarana untuk evaluasi faktor-faktor tersebut.



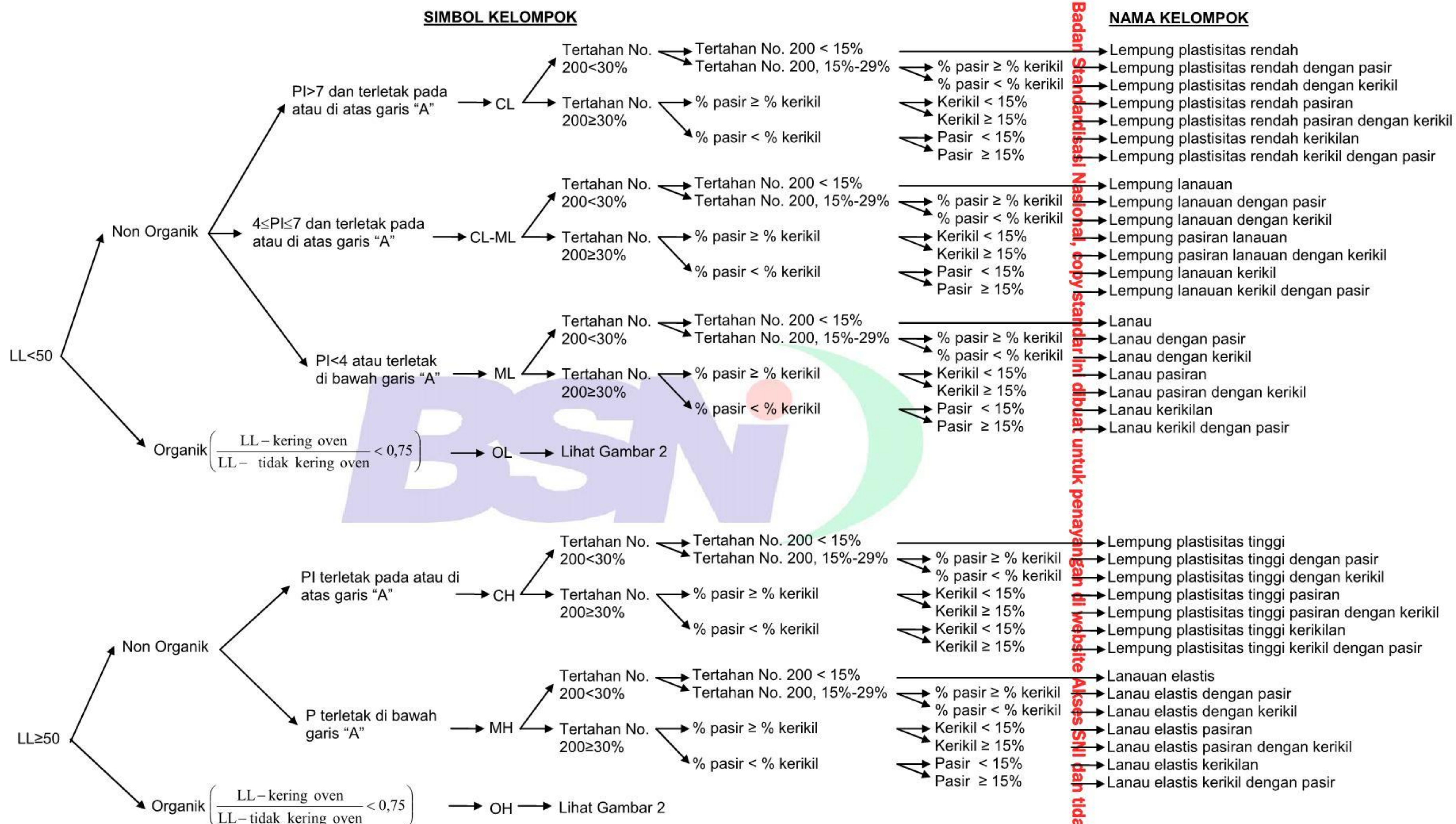
## 6 Peralatan

**6.1** Selain peralatan yang diperlukan untuk keperluan pengambilan dan persiapan contoh uji serta pelaksanaan pengujian laboratorium yang diperlukan, dibutuhkan juga grafik plastisitas seperti ditunjukkan pada gambar 4 dan kurva distribusi ukuran partikel kumulatif seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

**CATATAN 6** - Garis “U” yang ditunjukkan pada Gambar 4 ditentukan secara empiris sebagai perkiraan “batas atas” untuk tanah asli. Garis ini dapat digunakan sebagai kontrol terhadap kesalahan data, dan data yang berada di sebelah atas atau di sebelah kirinya harus diverifikasi kebenarannya.

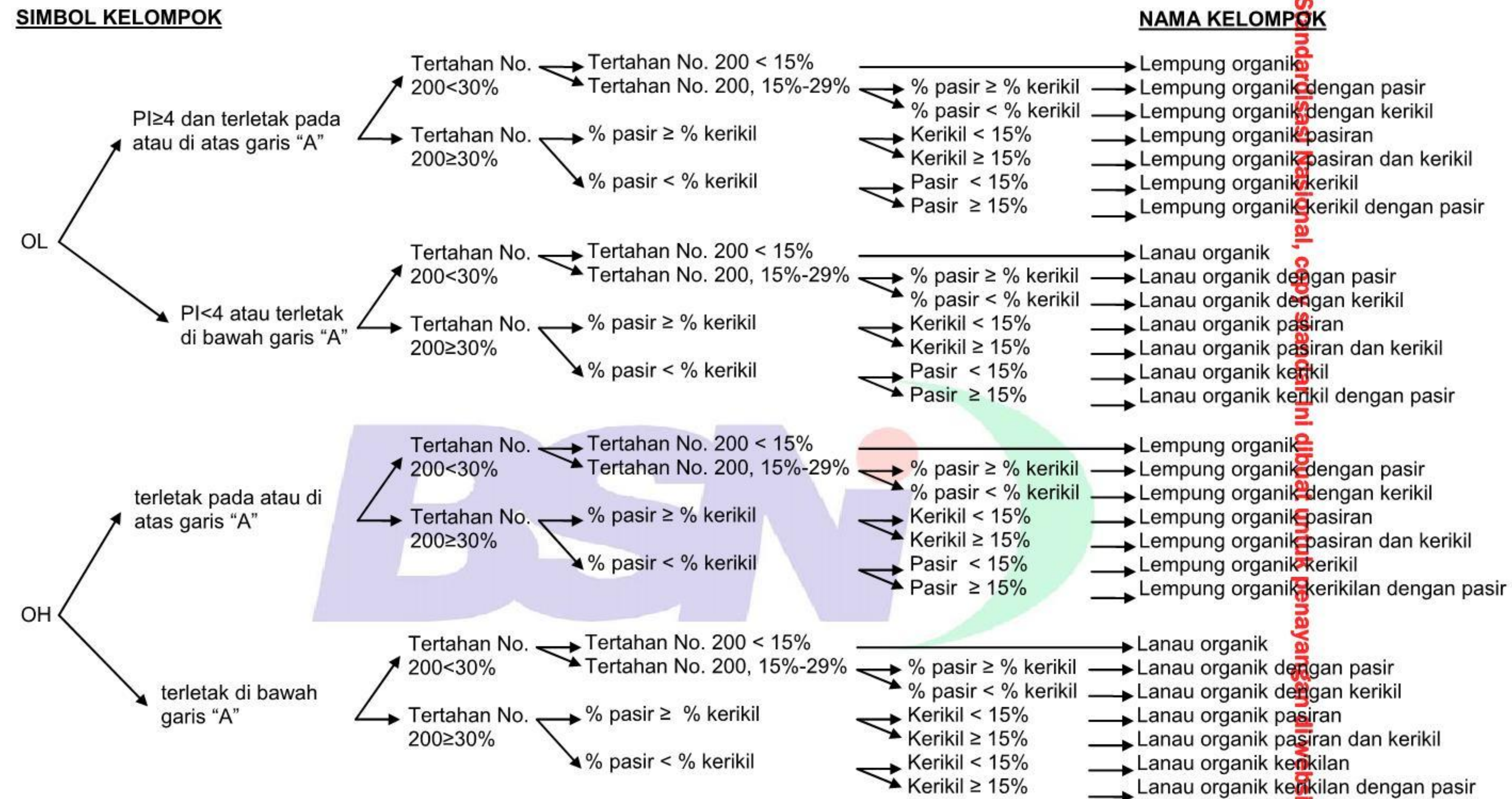






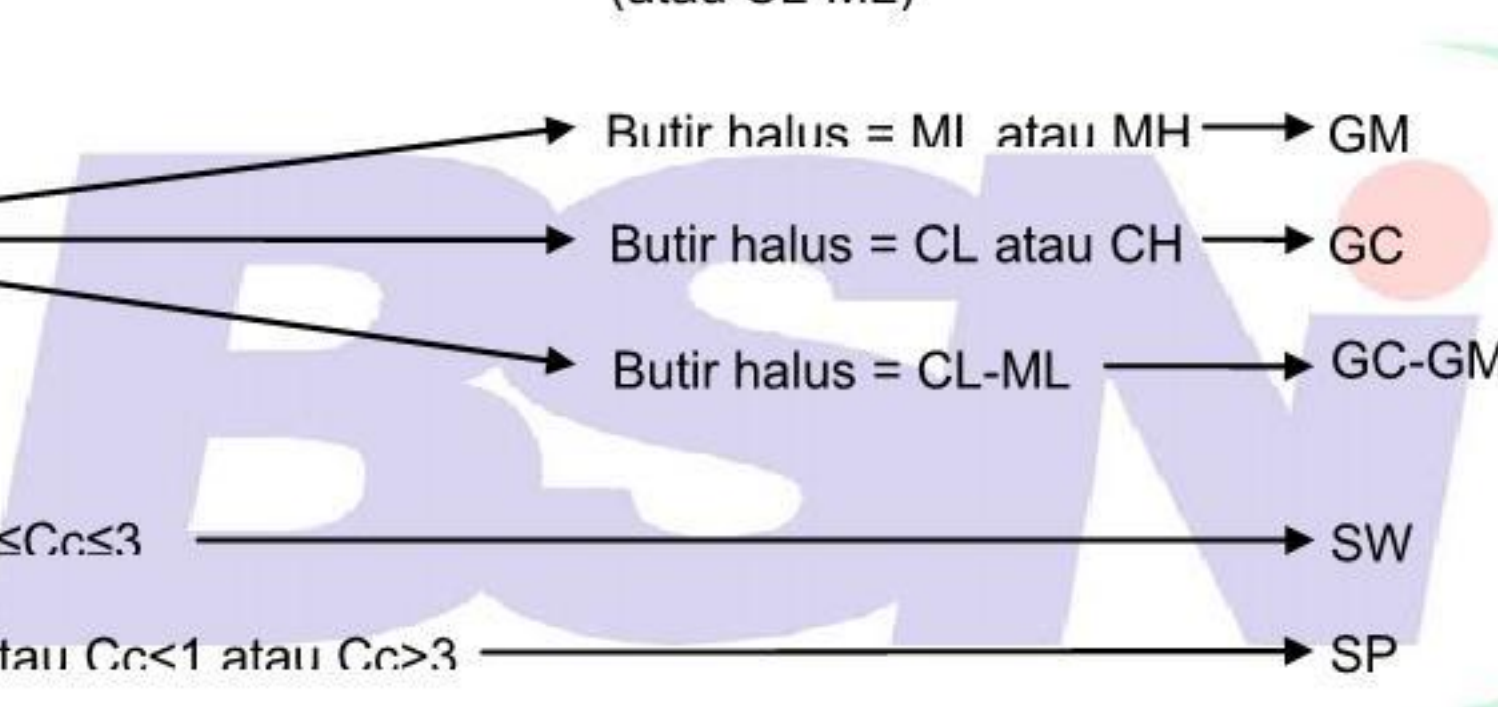
Gambar 1 - Bagan alir untuk pengklasifikasian tanah butir halus (lolos ayakan No. 200 ≥ 50%)





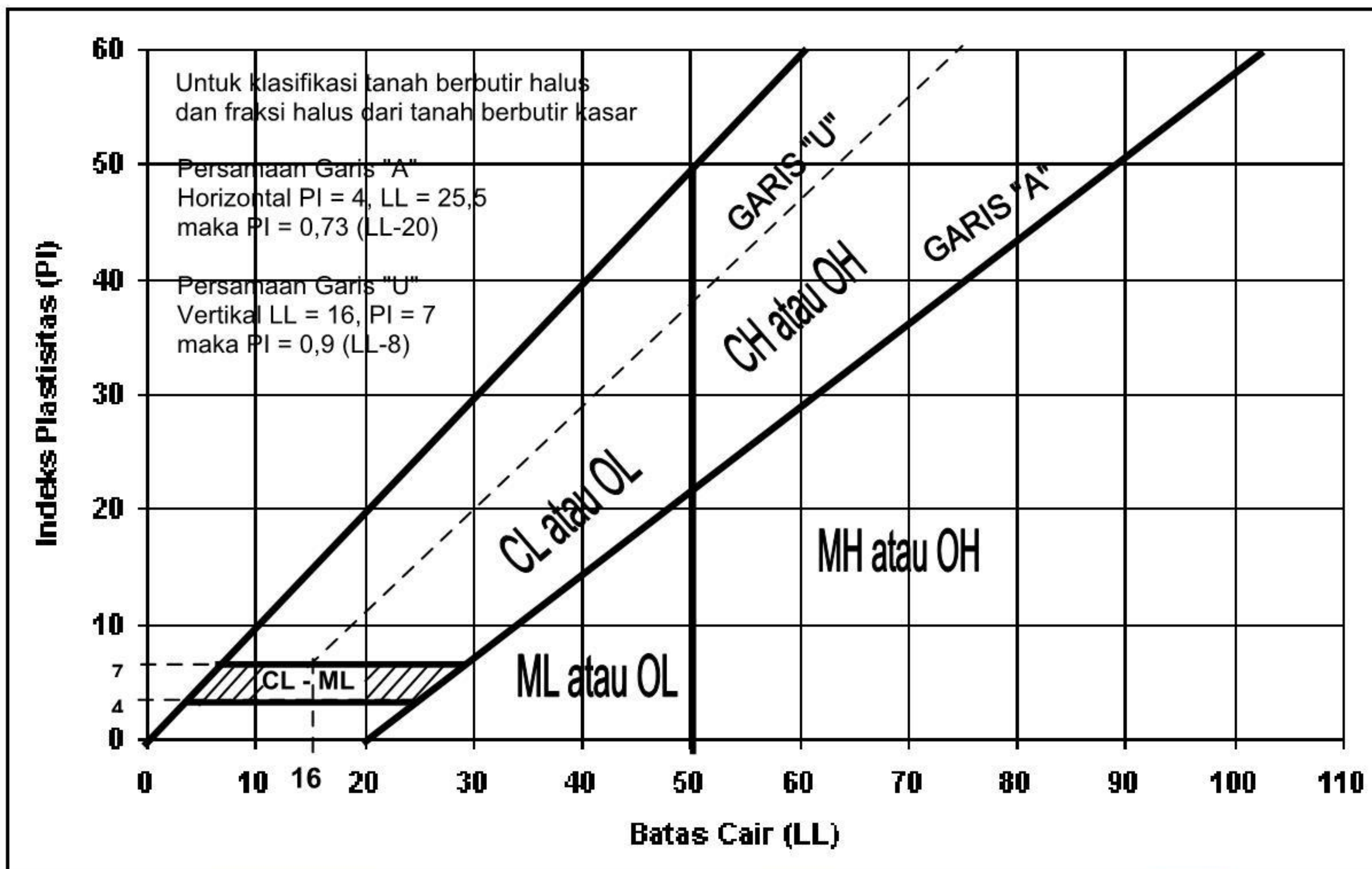
**Gambar 2 - Bagan alir untuk pengklasifikasian tanah organik butir halus (lolos ayakan No. 200 ≥ 50%)**



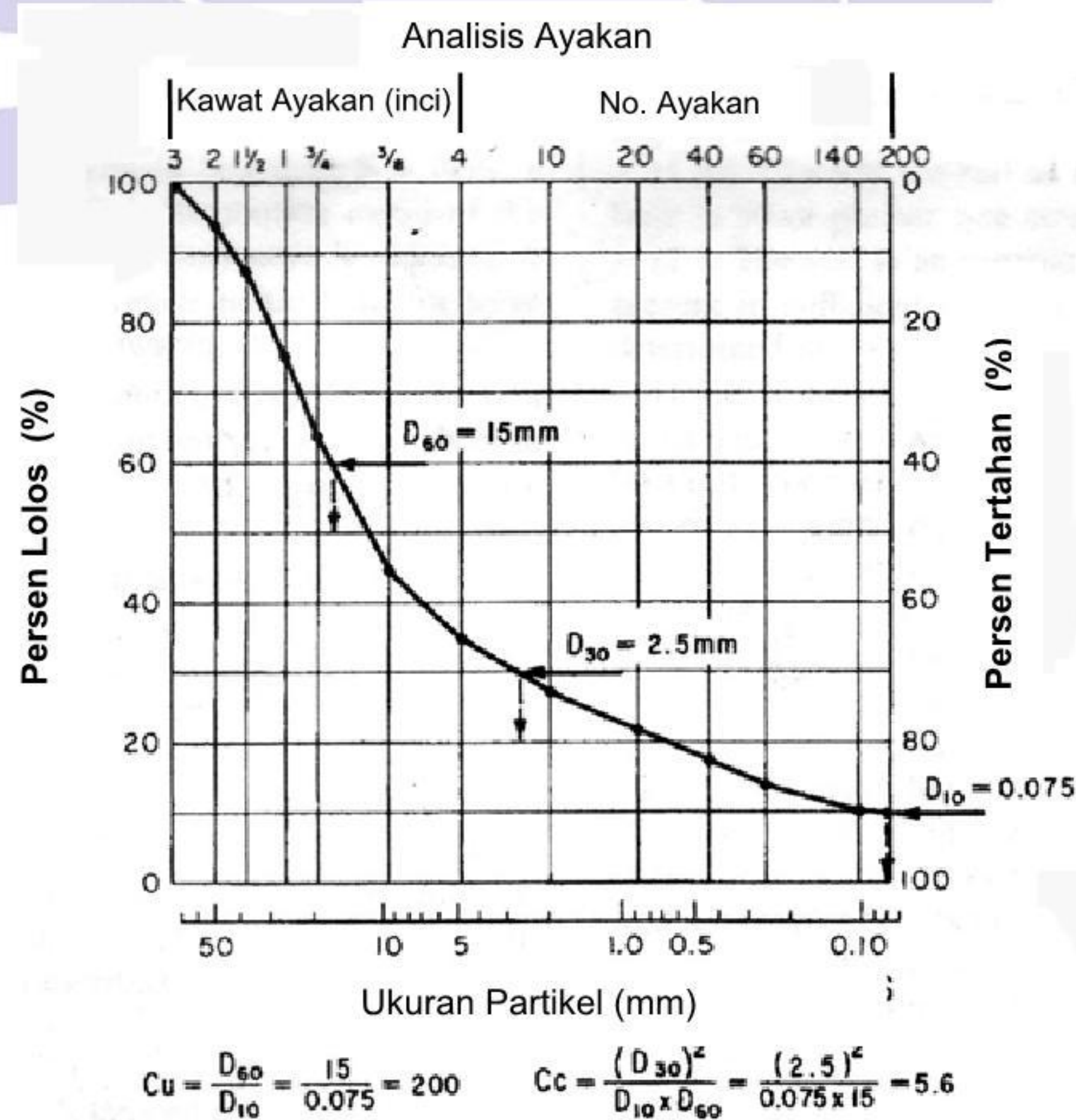


**"Tidak untuk dikomersilkan"**





Gambar 4 - Grafik plastisitas



Gambar 5 – Distribusi ukuran partikel kumulatif



## 7 Pengambilan contoh uji

**7.1** Contoh uji harus diperoleh dan diidentifikasi sesuai metode atau beberapa metode, yang disarankan dalam (substansi dalam lampiran) ASTM D420 atau dengan prosedur lain yang disetujui.

**7.2** ASTM D 6913 menyediakan pedoman dalam pemilihan jumlah benda uji. Dua metode uji disediakan dalam standar ini. Kedua metode tersebut berbeda dalam pencatatan angka signifikan, dan massa yang dibutuhkan. Metode yang digunakan dapat ditentukan/dipilih oleh otoritas yang membutuhkan ; jika tidak maka metode A yang digunakan. Apabila mungkin, contoh dari lapangan mempunyai massa dua sampai empat kali lebih besar dari yang ditunjukkan.

**7.3** Jika contoh uji lapangan atau benda uji lebih sedikit dari jumlah minimum yang disarankan, contoh uji tersebut dalam laporan harus dicantumkan.

## 8 Klasifikasi tanah gambut

**8.1** Suatu contoh uji yang komposisi utamanya terdiri atas serat tanaman dalam berbagai tingkat pembusukan dan mempunyai tekstur berbentuk serat sampai tidak berbentuk, berwarna coklat gelap sampai hitam, dan berbau organik harus dinyatakan sebagai tanah organik tingkat tinggi dan harus diklasifikasikan sebagai tanah gambut atau *peat* (pt). Adapun prosedur untuk mengklasifikasi tanah gambut tidak menjadi bahan pokok yang diuraikan di sini.

**8.2** Jika dikehendaki, klasifikasi jenis gambut dapat dilakukan menurut klasifikasi ASTM D 4427.

## 9 Persiapan untuk klasifikasi

**9.1** Sebelum tanah dapat diklasifikasikan dengan standar ini, diperlukan analisis distribusi ukuran butir dari material lolos ayakan 3 inci (75 mm) serta karakteristik plastisitas bahan yang lolos ayakan No. 40 (0,425 mm) dengan jenis pengujian sesuai 9.8.

**9.2** Persiapan benda uji tanah dan pengujian distribusi ukuran butiran, batas cair, dan indeks plastisitas harus dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang disetujui. Dua prosedur persiapan benda uji tanah untuk tujuan klasifikasi diberikan dalam lampiran A. X3 dan X4. Lampiran A. X3 menjelaskan metode persiapan basah yang dianjurkan untuk tanah kohesif yang belum pernah dikeringkan dan untuk tanah organik.

**9.3** Dalam pelaporan klasifikasi tanah yang menggunakan standar ini, prosedur persiapan dan pengujian atau rujukan yang digunakan harus dilaporkan.

**9.4** Prosedur pengujian yang digunakan dalam penentuan distribusi ukuran butir atau pertimbangan lain mungkin membutuhkan suatu analisis hidrometer, tetapi dalam penentuan klasifikasi tanah tidak memerlukan analisis hidrometer.

**9.5** Persentase massa kering dan material yang tertahan ayakan ukuran 3 inci (75 mm) harus ditentukan dan dilaporkan sebagai informasi tambahan.



## **SNI 6371:2015**

**9.6** Ukuran butiran maksimum harus ditentukan (diukur atau ditaksir) dan dilaporkan sebagai informasi tambahan.

**9.7** Apabila distribusi kumulatif ukuran butiran dibutuhkan, harus digunakan satu susunan ayakan (ukuran ayakan terbesar disesuaikan dengan ukuran butiran maksimum) dengan ayakan ukuran lain yang dibutuhkan untuk penentuan gradasi ukuran butir, yaitu :

3 inci (75 mm)  
¾ inci (19,0 mm)  
No. 4 (4,75 mm)  
No. 10 (2,00 mm)  
No. 40 (0,425 mm)  
No. 200 (0,075 mm)

**9.8** Pengujian yang diperlukan dalam persiapan klasifikasi adalah sebagai berikut:

**9.8.2** Untuk tanah yang diperkirakan mengandung butiran halus kurang dari 5%, maka perlu dibuat kurva distribusi kumulatif ukuran butiran tanah yang tertahan ayakan No. 200 (0,075 mm). Kurva distribusi kumulatif ukuran butiran semi-log persentase lolos terhadap ukuran butiran, ukuran ayakan atau nomor ayakan dapat dibuat seperti dalam Gambar 5.

**9.8.3** Untuk tanah yang diperkirakan mengandung butiran halus antara 5% sampai 12%, maka perlu dibuat kurva distribusi kumulatif ukuran butiran seperti pada 9.8.1, serta batas cair dan indeks plastisitas pada Gambar 4.

**9.8.3.1** Jika tanah tidak cukup untuk menentukan batas cair dan indeks plastisitas, butiran halus harus diperkirakan sebagai tanah bersifat lanauan atau lempungan sesuai dengan prosedur pada SNI 2436:2008 serta harus dimuat dalam laporan.

**9.8.4** Untuk tanah yang diperkirakan mengandung butiran halus 12% atau lebih, maka penentuan persentase butiran halus, persentase pasir dan persentase kerikil harus ditentukan, demikian pula dengan batas cair dan indeks plastisnya. Untuk tanah yang diperkirakan mengandung butiran halus 90% atau lebih, maka persentase butiran halus, persentase pasir, dan persentase kerikil dapat diperkirakan dengan cara sesuai prosedur SNI 2436:2008 serta harus dicantumkan dalam laporan.

## **10 Prosedur klasifikasi awal**

**10.1** Jika benda uji yang lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) mengandung butiran halus lebih besar atau sama dengan 50% dari massa kering, benda uji itu diklasifikasikan sebagai tanah berbutir halus dan selanjutnya lihat pasal 11.

**10.2** Jika benda uji tertahan ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih besar dari 50% massa kering, maka diklasifikasikan sebagai tanah berbutir kasar dan selanjutnya lihat pasal 12.

## **11 Prosedur untuk klasifikasi tanah berbutir halus**

(Benda uji lolos ayakan No. 200 (0,075 mm)  $\geq$  50% dari massa kering)

**11.1** Tanah disebut lempung non organik jika dalam grafik indeks plastisitas terhadap batas cair seperti tampak pada Gambar 4, tanah tersebut terletak pada atau di atas garis "A", dengan indeks plastisitasnya lebih besar dari 4, dan adanya bahan organik tidak mempengaruhi nilai batas cair sebagaimana ditentukan pada 11.3.2.



**CATATAN 7** - Indeks plastisitas dan batas cair ditentukan dari material lolos ayakan No. 40 (0,425 mm).

**11.1.1** Jika batas cair kurang dari 50%, diklasifikasikan sebagai lempung plastisitas rendah (CL), lihat daerah yang diidentifikasi sebagai CL pada Gambar 4.

**11.1.2** Jika batas cair lebih besar atau sama dengan 50%, diklasifikasikan sebagai lempung plastisitas tinggi (CH), lihat daerah yang diidentifikasi sebagai CH pada Gambar 4.

**CATATAN 8** - Jika nilai batas cair lebih besar dari 110% atau indeks plastisitas lebih besar dari 60%, grafik plastisitas dapat diperluas nilainya dengan skala yang sama, baik sumbu vertikal maupun horizontal demikian pula terhadap garis "A" pada kemiringan yang ditunjukkan.

**11.1.3** Jika dalam grafik, indeks plastisitas terhadap batas cair terletak di atas garis "A" dengan indeks plastisitasnya antara 4% sampai 7%, diklasifikasikan sebagai lempung lanauan (CL-ML), lihat daerah yang diidentifikasi sebagai CL-ML pada Gambar 4.

**11.2** Jika dalam grafik plastisitas terhadap batas cair terletak di bawah garis "A" dengan indeks plastisitasnya kurang dari 4%, tanah disebut lanau non organik yaitu bahan organik tidak mempengaruhi besarnya nilai batas cair, seperti ditentukan dalam 11.3.2.

**11.2.1** Jika batas cair kurang dari 50%, tanah diklasifikasikan sebagai lanau (ML), lihat daerah yang diidentifikasi sebagai ML pada Gambar 4.

**11.2.2** Jika batas cair lebih besar atau sama dengan 50%, tanah diklasifikasikan sebagai lanau elastis (MH), lihat daerah yang diidentifikasi sebagai MH pada Gambar 4.

**11.3** Jika dijumpai bahan organik yang mempengaruhi nilai batas cair seperti ditentukan pada 11.3.2, tanah disebut lempung organik atau lanau organik.

**11.3.1** Jika tanah mempunyai warna gelap dan berbau organik ketika basah dan hangat, harus dilakukan pengujian batas cair untuk kedua kalinya terhadap benda uji pada kondisi kering oven dengan temperatur  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$  sampai massanya tetap, biasanya selama satu malam.

**11.3.2** Jika batas cair kering oven kurang dari 75% batas cair benda uji semula, tanah disebut lempung organik atau lanau organik (lihat prosedur B pada ASTM D 2217).

**11.3.3** Jika batas cair (tidak kering oven) kurang dari 50%, tanah diklasifikasikan sebagai lempung organik atau lanau organik (OL). Jika indeks plastisitas kurang dari 4 atau pada garis plastisitas terhadap batas cair terletak di bawah garis "A", tanah diklasifikasikan sebagai lanau organik (OL). Jika indeks plastisitas lebih besar atau sama dengan 4 dan atau di atas garis "A", tanah diklasifikasikan sebagai lempung organik, (OL). Lihat daerah yang diidentifikasi sebagai OL (atau CL- ML) pada Gambar 4.

**11.3.4** Jika batas cair (tidak kering oven) lebih besar atau sama dengan 50%, tanah diklasifikasikan sebagai lanau organik atau lempung organik (OH). Jika posisi indeks plastisitas jatuh di bawah garis "A", tanah diklasifikasikan sebagai lanau organik (OH). Jika posisi indeks plastisitas terhadap batas cair jatuh pada atau di atas garis "A", tanah diklasifikasikan sebagai lempung organik (OH), seperti tampak pada Gambar 4.

**11.4** Jika benda uji yang tertahan pada ayakan No. 200 (0,075 mm) berkisar antara 15% sampai 30%, istilah "dengan pasir" atau "dengan kerikil" (mana yang lebih dominan) harus ditambahkan pada nama kelompok tanah. Sebagai contoh lempung plastisitas rendah



## SNI 6371:2015

dengan pasir (CL), lanau dengan kerikil (ML). Jika persentase pasir sama dengan persentase kerikil, gunakan istilah "dengan pasir".

**11.5** Jika benda uji yang tertahan pada ayakan No. 200 (0,075 mm), lebih besar atau sama dengan 30%, istilah "pasiran" atau "kerikilan" harus ditambahkan pada nama kelompok tanah. Tambahkan istilah "pasiran" jika benda uji yang tertahan pada ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih besar atau sama dengan 30% serta bagian butir kasar yang dominan adalah pasir. Tambahkan istilah "kerikilan" jika benda uji yang tertahan pada ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih besar atau sama dengan 30% serta bagian berbutir kasar yang dominan adalah kerikil. Sebagai contoh lempung rendah pasiran (CL), lempung plastisitas tinggi kerikilan (CH); lanau pasiran (ML). Jika persentase pasir sama dengan persentase kerikil, gunakan istilah "pasiran"

## 12 Prosedur untuk klasifikasi tanah berbutir kasar

(Lebih dari 50% material tertahan pada ayakan No. 200 (0,075 mm))

**12.1** Jika fraksi kasar yang tertahan ayakan No. 4 (4,75 mm) lebih dari 50%, fraksi tersebut diklasifikasikan sebagai kerikil.

**12.2** Jika fraksi kasar yang lolos ayakan No. 4 (4,75 mm) lebih besar atau sama dengan 50%, diklasifikasikan sebagai pasir.

**12.3** Jika benda uji yang lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih kecil atau sama dengan 12%, harus digambarkan distribusi kumulatif ukuran butir, dalam Gambar 5, hitung koefisien keseragaman ( $C_u$ ) serta koefisien kelengkungan ( $C_c$ ), seperti yang diberikan pada persamaan 1 dan 2.

$$C_u = D_{60}/D_{10} \quad (1)$$

$$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60}) \quad (2)$$

Keterangan :

$D_{10}$ ,  $D_{30}$ , dan  $D_{60}$  = berturut-turut diameter ukuran butir pada 10%, 30% dan 60%, pada gambar grafik distribusi kumulatif ukuran partikel Gambar 5.

**CATATAN 9** - Jika diperlukan untuk memperoleh diameter  $D_{10}$ , dapat dilakukan dengan kurva ekstrapolasi

**12.3.1** Jika benda uji yang lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih kecil dari 5%, tanah dapat diklasifikasikan sebagai kerikil bergradasi baik (GW) atau pasir bergradasi baik (SW). Klasifikasi ini berlaku jika  $C_u$  untuk kerikil lebih besar dari 4 atau  $C_u$  untuk pasir lebih besar dari 6, serta nilai  $C_c$  minimal 1 tapi tidak lebih dari 3.

**12.3.2** Jika benda uji lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih kecil dari 5%, maka tanah dapat diklasifikasikan sebagai kerikil bergradasi jelek (GP) atau pasir bergradasi jelek (SP). Hal ini terjadi jika  $C_u$  atau  $C_c$  tidak memenuhi kriteria tanah bergradasi baik.

**12.4** Jika benda uji yang lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) lebih besar dari 12%, tanah harus dianggap berbutir kasar dengan butiran halus. Berdasarkan pada penggunaan grafik plastisitas terhadap batas cair seperti pada Gambar 4, tanah berbutir halus tersebut dapat bersifat lempungan atau lanauan (lihat 9.8.2.1 jika material tidak mencukupi, lihat catatan 7).



**12.4.1** Jika butiran halus bersifat lempungan atau dalam grafik indeks plastisitas terhadap batas cair terletak pada atau di atas garis "A" serta indeks plastisitas lebih besar dari 7%, tanah diklasifikasikan sebagai kerikil lempungan (GC) atau pasir lempungan (SC).

**12.4.2** Jika butiran halus bersifat lanauan atau dalam grafik indeks plastisitas terhadap batas cair terletak di bawah garis "A" serta indeks plastisitas lebih kecil dari 4%, tanah diklasifikasikan sebagai kerikil lanauan (GM) atau pasir lanauan (SM).

**12.4.3** Jika tanah berbutir halus ditetapkan sebagai lempung lanauan (CL-ML), dengan kerikil lebih dominan, tanah dapat diklasifikasikan sebagai kerikil lempung lanauan (GC-GM). Bila pasir yang lebih dominan, tanah dapat diklasifikasikan sebagai pasir lempung lanauan (SC- SM).

**12.5** Jika benda uji lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) mulai dari 5% sampai dengan 12%, tanah diklasifikasikan ganda dengan menggunakan dua simbol kelompok.

**12.5.1** Simbol kelompok pertama harus berkaitan dengan kerikil atau pasir yang mempunyai butiran halus kurang dari 5% (GW, GP, SW, SP), dan simbol kelompok kedua harus berkaitan dengan kerikil atau pasir yang mempunyai butir halus (GC, GM, SC, SM) dikaitkan lebih dari 12%.

**12.5.2** Nama kelompok harus dihubungkan dengan simbol kelompok pertama ditambah "dengan lempung" atau "dengan lanau" untuk menunjukkan karakteristik plastisitas butir halus. Sebagai contoh, kerikil bergradasi baik dengan lempung (GW-GC), pasir bergradasi jelek dengan lanau (SP-SM) (lihat 9.8.2.1 jika material yang tersedia untuk pengujian tidak mencukupi).

**CATATAN 10** - Jika butiran halus berupa lempung lanauan (CL-ML), simbol kelompok kedua dapat berupa GC atau SC. Sebagai contoh, pasir bergradasi jelek dengan 10% butiran halus, batas cair 20, dan indeks plastisitas 6% dapat diklasifikasikan sebagai pasir bergradasi jelek dengan lempung lanauan (SP- SC).

**12.6** Jika benda uji mengandung pasir atau kerikil yang lebih dominan tetapi mengandung 15% atau lebih unsur butiran kasar lainnya, istilah "dengan kerikil" atau "dengan pasir" harus ditambahkan pada nama kelompok. Sebagai contoh, kerikil bergradasi jelek dengan pasir, pasir lempungan dengan kerikil.

**12.7** Jika contoh lapangan mengandung kerakal atau bongkahan atau keduanya, istilah "dengan kerakal" atau "dengan kerakal dan bongkahan" harus ditambahkan pada nama kelompok. Sebagai contoh, kerikil lanauan dengan kerakal (GM).

## 13 Laporan

**13.1** Laporan harus mencakup nama kelompok, simbol kelompok, dan hasil-hasil pengujian laboratorium. Distribusi ukuran butiran harus diberikan dalam bentuk persentase kerikil, pasir, dan butiran halus. Grafik distribusi kumulatif ukuran butiran halus harus dilaporkan jika digunakan dalam klasifikasi tanah. Laporkan dengan informasi deskriptif secara layak, sesuai dengan prosedur (ASTM D 2488). Penamaan istilah geologi yang umumnya digunakan serta penamaan lokal dapat ditambahkan pada bagian akhir laporan, demikian pula prosedur pengujian yang dilakukan harus pula dicantumkan.



## SNI 6371:2015

**CATATAN 11** - Contoh : kerikil lempungan dengan pasir dan kerakal (GC) terdiri dari:

- 46% butiran kerikil halus sampai kasar, bersifat keras, berbentuk agak bulat
- 30% butiran pasir halus sampai kasar, bersifat keras, berbentuk agak bulat
- 24% butiran halus lempungan, LL = 38, PI = 19, bereaksi lemah dengan HCl.

Contoh uji tanah asli dari lapangan bersifat keras 4%, berangkal agak bulat dengan diameter maksimum 150 mm

Kondisi setempat : teguh, homogen, kering, cokelat.

Interpretasi geologi : kipas alluvial.

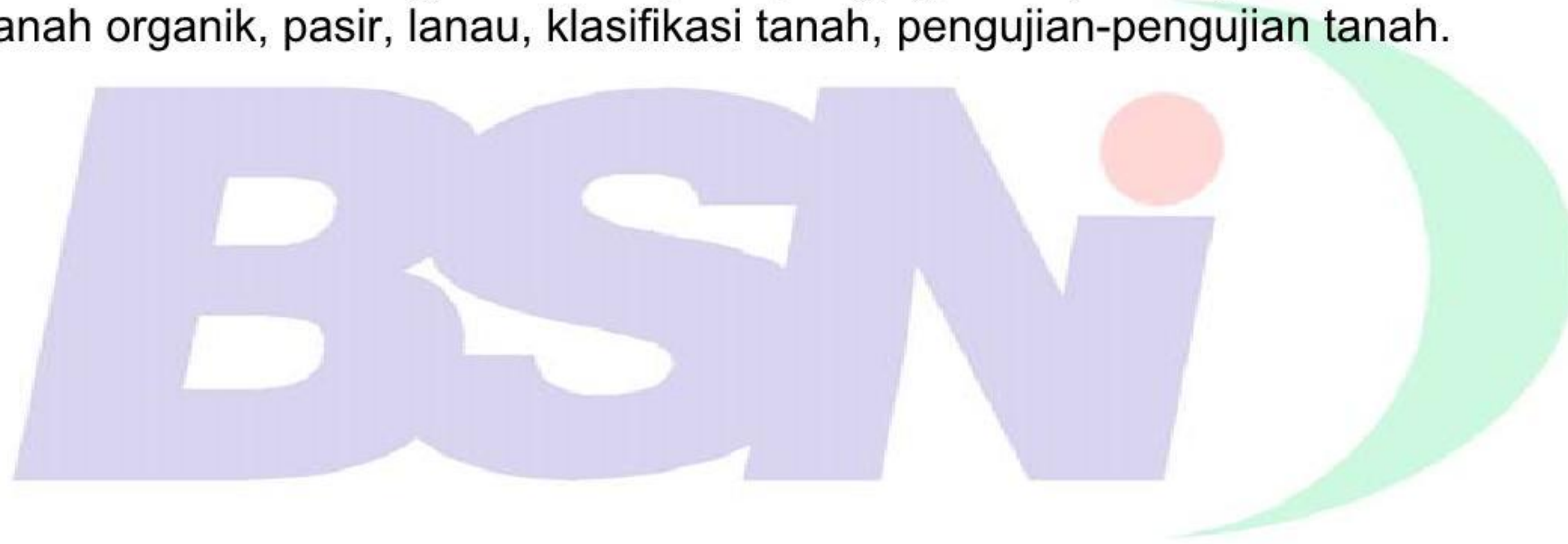
**CATATAN 12** – Contoh-contoh lain deskripsi tanah diberikan dalam lampiran X1

## 14 Ketelitian dan bias

**14.1** Kriteria untuk dapat diterima tergantung dari ketelitian dan bias pada metode pengujian ASTM D 422, ASTM D 1140 dan ASTM D 4318.

## 15 Kata Kunci

**15.1** Batas-batas Atterberg, klasifikasi, lempung, gradasi, kerikil, klasifikasi laboratorium, tanah-tanah organik, pasir, lanau, klasifikasi tanah, pengujian-pengujian tanah.





## Lampiran A (informatif) Pengklasifikasian tanah

### X1. Contoh-contoh uraian penggunaan klasifikasi tanah

X1.1 Contoh-contoh berikut menunjukkan bagaimana informasi yang diminta pada butir 13.1 dapat dilaporkan. Sebagai gambaran informasi yang tepat perlu dimasukkan uraian standar SNI 2436:2008. Istilah-istilah tambahan pada klasifikasi tanah harus berdasarkan penggunaan klasifikasi yang dikehendaki dan kondisi masing-masing.

X1.1.1 Kerikil bergradasi baik dengan pasir (GW) - 73% butir halus sampai kasar, keras, kerikil agak bersudut ; 23% butir halus sampai kasar, keras, pasir agak bersudut ; 4% butir halus ;  $C_c = 2,7$ ,  $C_u = 12,4$ .

X1.1.2 Pasir kelanauan dengan kerikil (SM) - 61% didominasi pasir halus ; 23% lanau halus ;  $LL = 33$ ,  $PI = 6$ , 16% butir halus, keras, kerikil agak bulat ; tidak bereaksi dengan HCl ; (contoh lapangan lebih kecil dari yang dianjurkan). Kondisi di tempat kuat dan berlapis-lapis, terdiri atas lensa-lensa endapan 2.5 cm sampai 5 cm (1 inci sampai 2 inci), tebal, basah (lembap), berwarna coklat sampai keabu-abuan ; densitas lapangan =  $(106 \text{ lb/ft}^3)$  dan kadar air lapangan = 9%

X1.1.3 Lempung organik (OL) – 100% butir halus,  $LL$  (tidak dikeringkan) = 32,  $LL$  (dikeringkan oven) = 21,  $PI$  (tidak dikeringkan) = 10, basah, berwarna coklat, berbau organik, reaksi dengan HCL lemah.

X1.1.4 Pasir kelanauan dengan butir halus organik (SM) - 74% butir halus sampai kasar, keras, pasir kemerah-merahan agak bersudut ; 26% organik dan butir halus coklat gelap kelanauan,  $LL$  (tidak dikeringkan) = 37,  $LL$  (dikeringkan oven) = 26,  $PI$  (tidak dikeringkan) = 6, basah, reaksi dengan HCL lemah.

X1.1.5 Kerikil bergradasi jelek dengan lanau, pasir, kerakal, dan bongkahan (GP-GM) - 78% butir halus sampai kasar, keras, kerikil agak bulat sampai agak bersudut; 16% butir halus sampai kasar, keras, pasir agak bulat sampai agak bersudut; 6% butir halus kelanauan (perkiraan), lembap, coklat; tidak bereaksi dengan HCL, contoh asli lapangan mempunyai 7% keras, batu kecil agak bulat dan 2% keras, batu besar agak bulat dengan dimensi maksimum 18 inci (45 cm).

### X2. Penggunaan klasifikasi tanah sebagai suatu sistem deskriptif untuk batu serpih, batu lempung, slag, batu pecah, dan lain-lain

X2.1 Nama-nama kelompok dan simbol-simbol yang digunakan dalam standar ini boleh digunakan sebagai sistem deskriptif, diterapkan untuk bahan-bahan yang ada di tempat sebagai batu serpih, batu lempung, batu pasir, batu lanau, batu lumpur, dan lain-lain, yang berubah menjadi tanah setelah proses di laboratorium dan lapangan (pemecahan, perendaman, dan lain-lain).

X2.2 Bahan-bahan seperti cangkang kerang, batu pecah, kerak, dan lain-lain harus diidentifikasi seperti apa adanya. Namun, prosedur yang digunakan pada standar ini untuk uraian ukuran partikel dan karakteristik plastisitas dapat digunakan untuk deskripsi bahan. Jika diinginkan, klasifikasi menurut standar ini dapat digunakan untuk membantu dalam mendeskripsikan bahan.



## SNI 6371:2015

X2.3 Apabila menggunakan klasifikasi, simbol-simbol kelompok dan nama-nama kelompok harus ditempatkan pada tanda kutip atau dicatat dengan beberapa jenis/tipe simbol yang berbeda. Lihat contoh-contoh.

X2.4 Contoh-contoh bagaimana klasifikasi tanah dapat digunakan ke dalam suatu sistem deskripsi untuk bahan-bahan yang bukan merupakan tanah alami, sebagai berikut :

X2.4.1 Bongkahan batu serpih – dapatkan potongan batu serpih berukuran 2 inci sampai 4 inci (5 cm sampai 10 cm), dari lubang bor auger, kering, cokelat, tidak bereaksi dengan HCl. Setelah proses laboratorium dengan direndam dalam air selama 24 jam, bahan diklasifikasikan sebagai "lempung plastisitas rendah kepasiran" (CL) - 61% butir halus kelempungan,  $LL = 37$ ,  $PI = 16$  ; 33% butir halus sampai pasir medium ; 6% potongan-potongan ukuran kerikil batu serpih.

X2.4.2 Batu pasir pecah (abu batu) - produk perusahaan pemecah batu, "pasir bergradasi jelek dengan lanau (SP-SM)" - 91% butir pasir halus sampai medium ; 9% butir halus kelanauan (perkiraan) ; kering, cokelat kemerahan, bereaksi kuat dengan HCl.

X2.4.3 Cangkang kerang pecah - 65% cangkang kerang pecah ukuran kerikil ; 31% pasir dan potongan-potongan cangkang kerang ukuran pasir, 4% butir halus ;  $Cc = 2,4$ ,  $Cu = 1,9$  ; diklasifikasikan sebagai "kerikil bergradasi jelek dengan pasir (GP)"

2.4.4.4 Batu pecah - kerikil dan batu bundar kecil yang diproses dari lubang No. 7; "kerikil bergradasi jelek (GP)" - 89% butir halus, keras, partikel-partikel ukuran kerikil bersudut; 11% butir kasar, keras, partikel-partikel ukuran pasir bersudut, kering, cokelat kemerahan; tidak bereaksi dengan HCl;  $Cc = 2,4$ ,  $Cu = 0,9$ .

### X3. Persiapan dan pengujian untuk klasifikasi dengan cara basah

X3.1 Lampiran ini menguraikan langkah-langkah dalam mempersiapkan contoh tanah pengujian untuk klasifikasi tanah dengan prosedur persiapan secara basah.

X3.2 Contoh-contoh yang disiapkan menurut prosedur ini sedapat mungkin mengandung sebanyak kadar air alami dan untuk menjaga kadar air alami harus dilakukan pada saat persiapan dan pengangkutan contoh.

X3.3 Prosedur-prosedur yang diikuti dalam standar ini mengasumsikan bahwa contoh lapangan mengandung butir halus, pasir, kerikil, dan partikel berukuran lebih besar 3 inci (75 mm) distribusi ukuran partikel kumulatif serta batas cair, dan nilai-nilai indeks plastisitas yang dibutuhkan (Lihat butir 9.8). Beberapa langkah berikut boleh diabaikan bila tidak dapat diterapkan untuk tanah yang sedang diuji.

X3.4 Jika tanah mengandung partikel yang tertahan ayakan No. 200 (75 mm) akan mengalami degradasi selama penyaringan kering, gunakan prosedur pengujian untuk menentukan karakteristik ukuran partikel yang akan mencegah degradasi.

X3.5 Karena sistem klasifikasi ini dibatasi untuk bagian dari contoh lolos ayakan 3 inci (75 mm), maka bahan yang tertahan ayakan 3 inci (75 mm) harus dibuang sebelum menentukan karakteristik ukuran partikel, batas cair dan indeks plastisitas.

X3.6 Bagian dari contoh lapangan yang lebih halus dari ayakan 3 inci (75 mm) akan diperoleh dengan cara sebagai berikut :

X3.6.1 Pisahkan dua contoh lapangan ke dalam dua fraksi pada ayakan 3 inci (75 mm), lalu



berhati-hatilah untuk menjaga kandungan kadar air alami dalam fraksi yang lebih kecil dari 3 inci (75 mm) harus disikat atau dibersihkan dan disatukan dengan fraksi lolos ayakan 3 inci (75 mm).

X3.6.2 Tentukan massa kering udara atau massa kering oven dari fraksi yang tertahan pada ayakan 3 inci (75 mm). Tentukan massa total (basah) dari fraksi lolos ayakan 3 inci (75 mm).

X3.6.3 Campur seluruhnya fraksi lolos ayakan 3 inci (75 mm). Tentukan kadar air menurut metode pengujian D 2216 dari contoh bahan yang mewakili dengan massa kering minimum seperti diminta pada 7.2. Amankan kadar air contoh untuk menentukan analisis ukuran butir sesuai dengan (butir X3.8).

X3.6.4 Hitung massa kering dari fraksi yang lolos ayakan 3 inci (75 mm) berdasarkan pada kadar air dan massa (basah) total. Hitung total massa kering dari contoh dan hitung persentase material tertahan ayakan 3 inci (75 mm).

X3.7 Tentukan batas cair dan indeks plastisitas dengan cara sebagai berikut :

X3.7.1 Jika tanah sudah tidak menggumpal, campur di atas permukaan yang bersih dan keras, pilih contoh yang mewakili dengan membagi empat sesuai dengan panduan pelaksanaan ASTM C 702.

X3.7.1.1 Jika tanah mengandung partikel-partikel butir kasar yang terselimuti dan melekat menjadi satu oleh bahan kelepungan yang kuat, untuk memperoleh bagian yang mewakili fraksi No. 40 (0,425 mm), agar dilakukan dengan cara yang sangat hati-hati. Secara khusus bagian yang lebih besar daripada yang normal harus dipilih, seperti massa minimum yang dibutuhkan pada butir 7.2.

X3.7.1.2 Untuk memperoleh contoh yang mewakili tanah yang pada dasarnya tanah berkohesif, sebaiknya tanah disaring dengan ayakan No.  $\frac{3}{4}$  inci (19 mm) atau ukuran lain yang tepat sehingga bahan dapat dengan mudah dicampur, kemudian dibagi empat atau dipisah untuk memperoleh bahan yang mewakili.

X3.7.2 Proses bahan contoh yang mewakili sesuai dengan prosedur B dari panduan praktek ASTM D 2217

X3.7.3 Melakukan pengujian batas cair sesuai dengan metode pengujian ASTM D 4318, kecuali sebelum pengujian tanah tidak dikeringkan di udara terbuka.

X3.7.4 Melakukan pengujian batas plastis sesuai dengan metode pengujian ASTM D 4318, kecuali sebelum pengujian tanah tidak dikeringkan di udara terbuka dan hitung indeks plastisitas.

X3.8 Menentukan distribusi ukuran partikel adalah sebagai berikut:

X3.8.1 Jika kadar air dari fraksi lolos ayakan 3 inci (75 mm) diperlukan (Butir X3.6.3), gunakan kadar air contoh untuk penentuan distribusi ukuran partikel. Dengan cara lain, pilih contoh yang mewakili sesuai dengan panduan pelaksanaan ASTM C 702 dengan massa kering minimum seperti pada butir 7.2.

X3.8.2 Jika distribusi kumulatif ukuran partikel termasuk analisis hydrometer diperlukan, tentukan distribusi ukuran partikel sesuai dengan metode pengujian ASTM D 422 butir 9.7 untuk susunan ayakan yang diperlukan.



## **SNI 6371:2015**

X3.8.3 Jika distribusi kumulatif ukuran partikel tidak memerlukan analisis hydrometer, tentukan distribusi ukuran partikel sesuai dengan metode ASTM C136 untuk susunan ayakan yang diperlukan. Untuk pengerjaan distribusi ukuran partikel sebelumnya, contoh harus direndam sampai semua gumpalan kelepungan telah melunak, kemudian dicuci sesuai dengan metode pengujian SNI 03-4142-1996.

X3.8.4 Jika distribusi ukuran partikel kumulatif tidak diperlukan, tentukan persen butir halus, persen pasir dan persen kerikil dalam contoh bahan sesuai dengan metode pengujian ASTM C 117, yakinkan untuk merendam contoh cukup lama untuk melunakkan gumpalan-gumpalan kelepungan, diikuti dengan metode ASTM C 136 menggunakan satu set ayakan yang memasukkan ayakan No. 4 (4,75 mm) dan ayakan No.200 (0.075 mm).

X3.8.5 Untuk pengklasifikasian hitung persen butir halus, persen pasir dan persen kerikil pada fraksi lebih kecil 3 inci (75 mm).

### **X4. Persiapan tanah dengan metode pengeringan udara untuk pengujian bagi keperluan klasifikasi**

X4.1 Lampiran ini menguraikan langkah-langkah persiapan contoh tanah untuk keperluan pengujian klasifikasi tanah bila pengeringan udara tanah diperlukan atau dikehendaki atau bila kadar air alami mendekati keadaan kadar air pengeringan udara.

X4.2 Jika tanah mengandung zat organik atau mineral koloid yang tidak terpengaruh oleh pengeringan udara, metode persiapan basah sebagaimana yang diuraikan pada butir X3 harus digunakan.

X4.3 Selama sistem klasifikasi ini dibatasi untuk bagian dari contoh yang lolos ayakan 3 inci (75 mm), maka untuk menentukan karakteristik ukuran partikel dan batas cair dari indeks plastisitas, maka contoh yang tertahan ayakan 3 inci (75 mm) sebelumnya harus dibuang.

X4.4 Bagian dari contoh lapangan yang lebih halus dari ayakan 3 inci (75 mm) akan diperoleh dengan cara sebagai berikut:

X4.4.1 Contoh tanah lapangan dikeringkan pada kondisi kering udara dan ditimbang

X4.4.2 Pisahkan contoh lapangan ke dalam 2 fraksi pada ayakan 3 inci (75 mm)

X4.4.3 Timbang kedua fraksi tersebut dan hitung persentase contoh lapangan yang lebih besar dari 3 inci (75 mm) terhadap contoh lapangan.

X4.5 Tentukan distribusi ukuran partikel, batas cair dan indek plastisitas dengan cara sebagai berikut (lihat butir 9.8 pada saat pengujian-pengujian ini diperlukan):

X4.5.1 Campurkan seluruh fraksi yang lolos ayakan 3 inci (75 mm)

X4.5.2 Jika distribusi kumulatif ukuran partikel termasuk analisis hydrometer diperlukan, tentukan distribusi, ukuran partikel sesuai dengan metode pengujian ASTM D 422 lihat butir 9.7 untuk susunan ayakan yang diperlukan.

X4.5.3 Jika distribusi kumulatif ukuran partikel tidak memerlukan analisis hydrometer, tentukan distribusi ukuran partikel sesuai dengan metode pengujian ASTM D 1140 dilanjutkan dengan metode ASTM C 136 butir 9.7 untuk susunan ayakan yang diperlukan.

4.5.4 Jika distribusi ukuran partikel kumulatif tidak diperlukan, tentukan persen butir halus, persen pasir, dan persen kerikil pada contoh sesuai dengan metode pengujian ASTM D 1140,



dilanjutkan dengan metode ASTM C 136 menggunakan satu set kawat ayakan yang menyatukan ayakan No. 4 (4,75 mm) dan ayakan No. 200 (0.075 mm).

X4.5.5 Jika diperlukan, tentukan batas cair dan indeks plastisitas dari contoh pengujian sesuai dengan metode pengujian ASTM D 4318

## X5. Singkatan simbol klasifikasi tanah

X5.1 Pada beberapa kasus, karena kolom terbatas, sistem singkatan mungkin berguna untuk mengindikasikan simbol dan nama klasifikasi tanah. Contoh tersebut akan berbentuk log grafik, basis data, tabel dan lain-lain.

X5.2 Sistem singkatan ini tidak cocok untuk nama lengkap atau informasi deskriptif tapi dapat digunakan pada penyajian uraian lengkap.

X5.3 Sistem singkatan harus terdiri atas simbol klasifikasi tanah yang berdasarkan standar yang tepat ini dengan pengertian huruf yang tepat apakah sebagai awalan atau akhiran adalah sebagai berikut :

### Awalan

s = pasir  
g = kerikil

### Akhiran

s = dengan pasir  
g = dengan kerikil  
c = kerakal  
b = bongkahan batu

X5.4 Simbol klasifikasi tanah disisipkan dalam tanda kurung, beberapa contoh berikut.

### Simbol Kelompok dan Nama Lengkap

CL, lempung plastisitas rendah pasir  
SP-SM, Pasir bergradasi jelek dengan lanau dan kerikil  
GP, Kerikil bergradasi jelek dengan pasir, kerakal dan bongkahan batu  
ML, Lanau kerikil dengan pasir dan kerakal

### Disingkat

s(CL)  
(SP-SM)g  
(GP)scb  
g(ML)sc

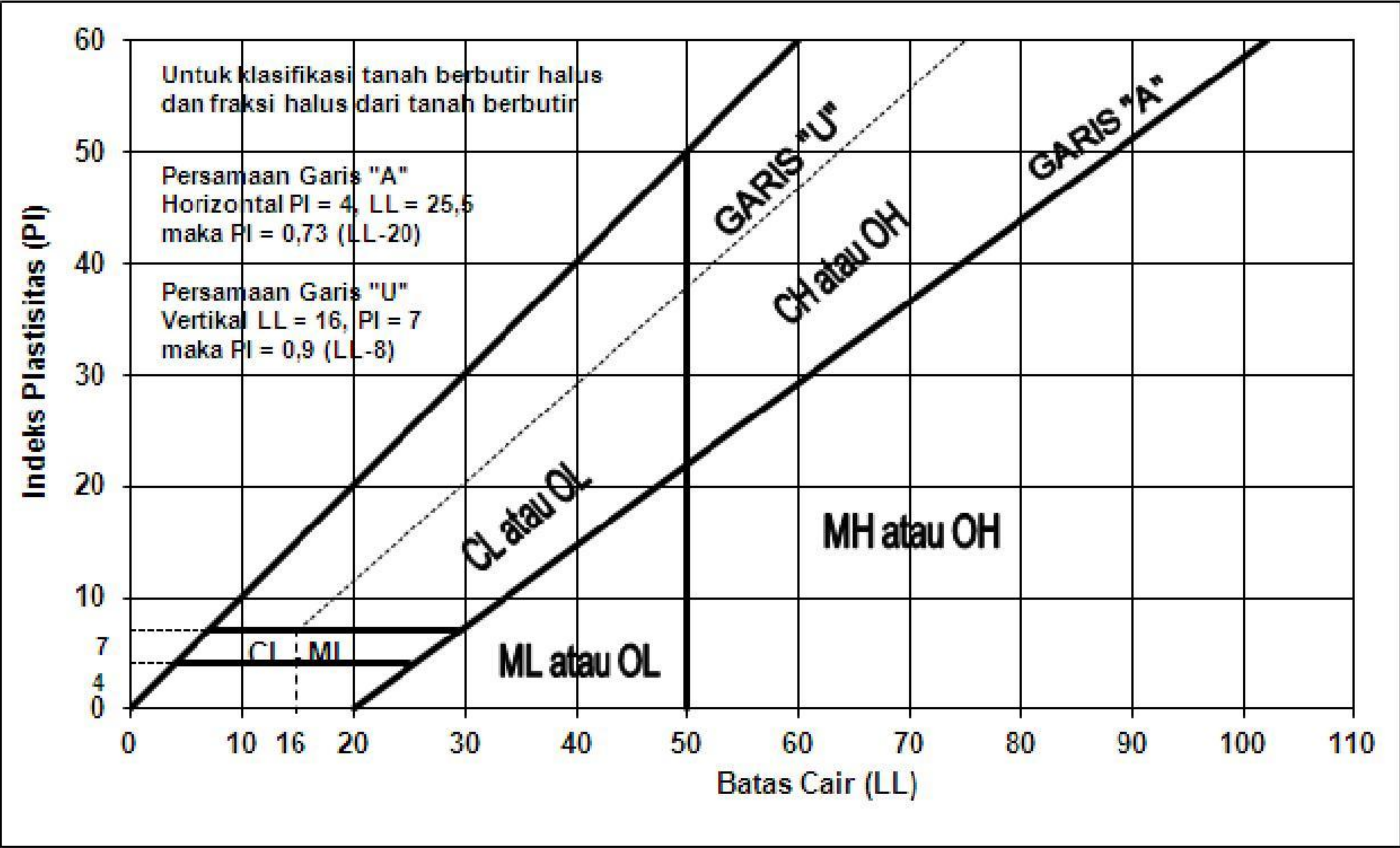


Lampiran B  
(normatif)  
Contoh formulir isian

KOP INSTANSI PENGUJI

Proyek/pekerjaan	:	.....	Tanggal		Tanda Tangan
Lokasi contoh tanah	:	.....	Dikerjakan		
No. contoh/kedalaman	:	.....	Diperiksa		

GRAFIK PLASTISITAS  
SNI 6371 : 20XX



klasifikasi pada grafik plastisitas di atas adalah :



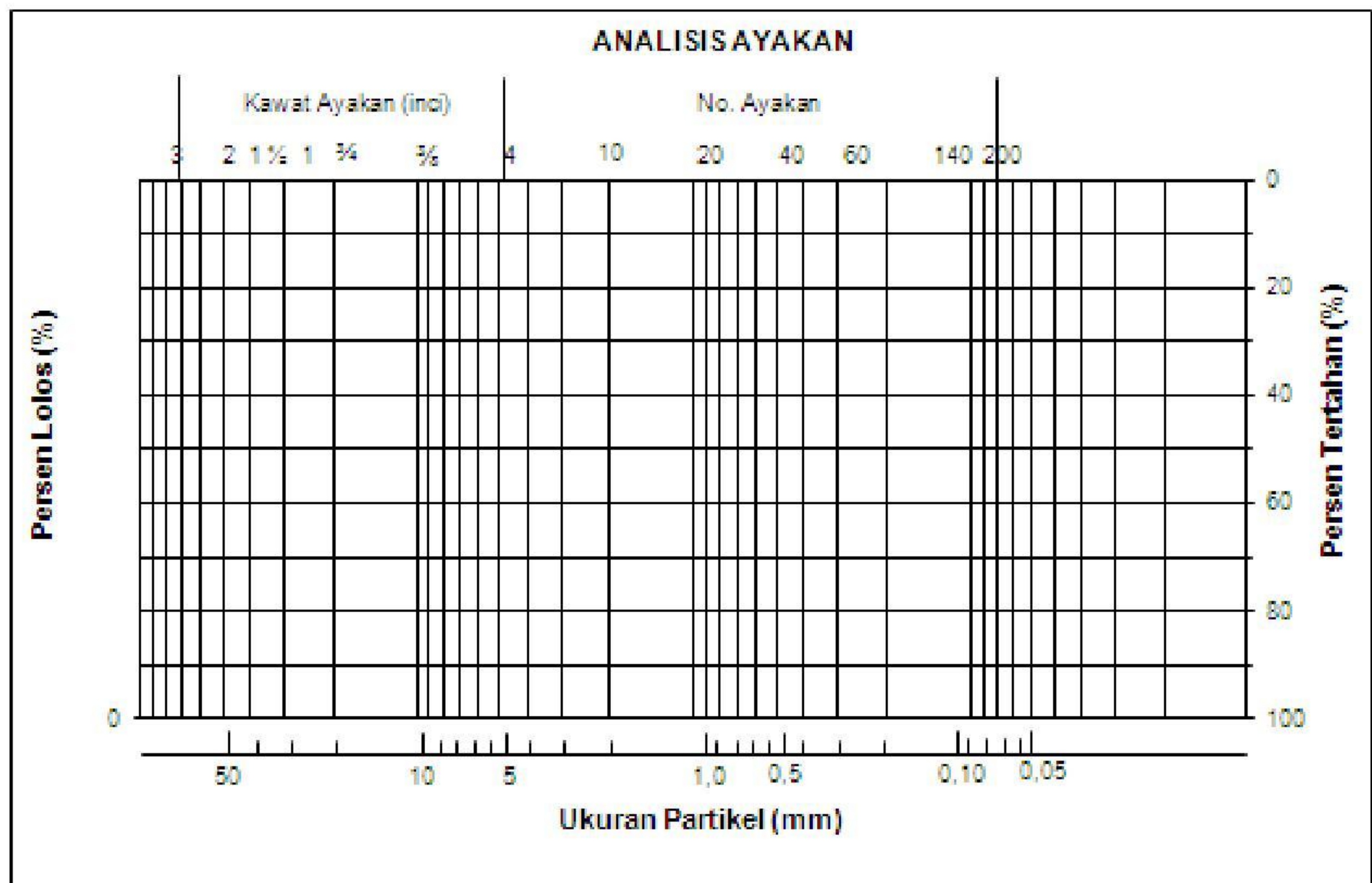
**Lampiran C**  
(normatif)  
**Contoh formulir isian**

## KOP INSTANSI PENGUJI

Proyek/pekerjaan : .....  
Lokasi contoh tanah : .....  
No. contoh/kedalaman : .....

Tanggal		Tanda Tangan
Dikerjakan		
Diperiksa		

### GRAFIK DISTRIBUSI UKURAN PARTIKEL KUMULATIF SNI 6371 : 20XX



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

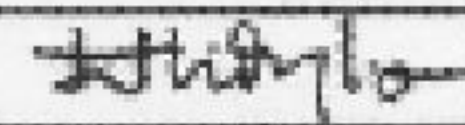

Nilai  $C_u$  dan  $C_c$  pada grafik distribusi ukuran partikel kumulatif di atas adalah :



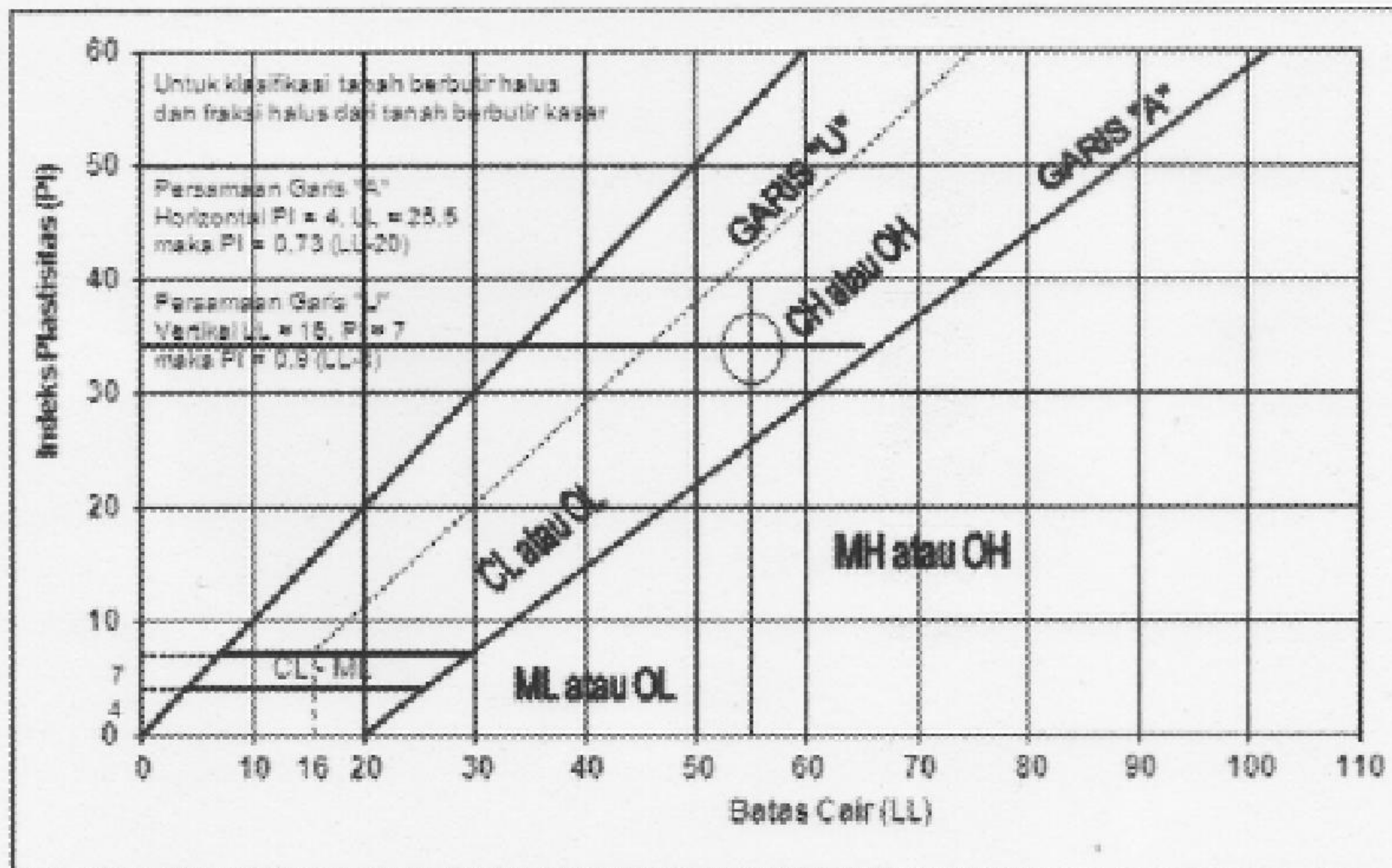

**Lampiran D**  
(informatif)  
**Contoh isian formulir**

## KOP INSTANSI PENGUJI

Proyek/pekerjaan : Jalan  
Lokasi contoh tanah : Kalimantan  
No. contoh/kedalaman : BM1/3.00-3.50 m

Tanggal	5-Aug-11	Tanda Tangan
Dikerjakan	Deni H	
Diperiksa	Sumarno	

### GRAFIK PLASTISITAS SNI 6371 : 20XX



klasifikasi pada grafik plastisitas di atas adalah :



CH atau OH (Lempung plastisitas tinggi atau lempung organik)



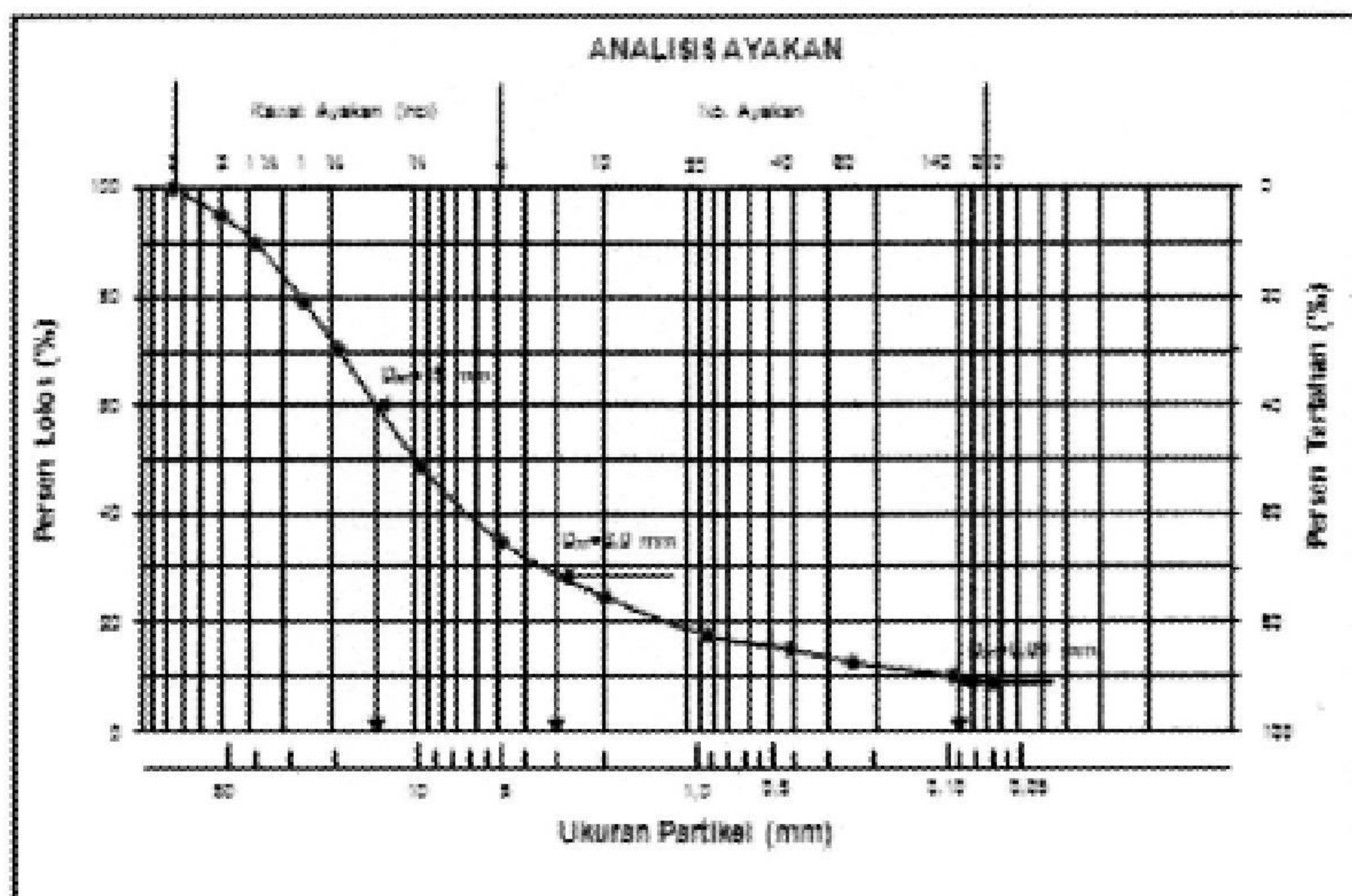
**Lampiran E**  
(informatif)  
**Contoh isian formulir**

## KOP INSTANSI PENGUJI

Proyek/pekerjaan : Jalan  
Lokasi sampel tanah : Kalimantan  
No. sampel/ke-lalaman : BM1/3.00-3.50 m.

Tanggal	5-Agu-11	Tanda Tangan
Dikerjakan	Dani H	
Diperiksa	Sumarna	

### GRAFIK DISTRIBUSI UKURAN PARTIKEL KUMULATIF SNI 6371 : 20XX



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{15}{0.09} = 167$$

$$C_c = \frac{(D_{40} - D_{10})}{D_{60} - D_{10}} = \frac{(3) - (0.09)}{0.09 - 0.075} = 6.67$$

Kesimpulan nilai  $C_u$  dan  $C_c$  pada grafik distribusi ukuran partikel kumulatif di atas adalah :  
Tanah termasuk bergradasi buruk walau nilai  $C_u \leq 6$  tapi tidak memenuhi kriteria  
koefisien bergradasi baik yaitu  $1 \leq C_c \leq 3$  yaitu  $1 \leq 6.67 \leq 3$